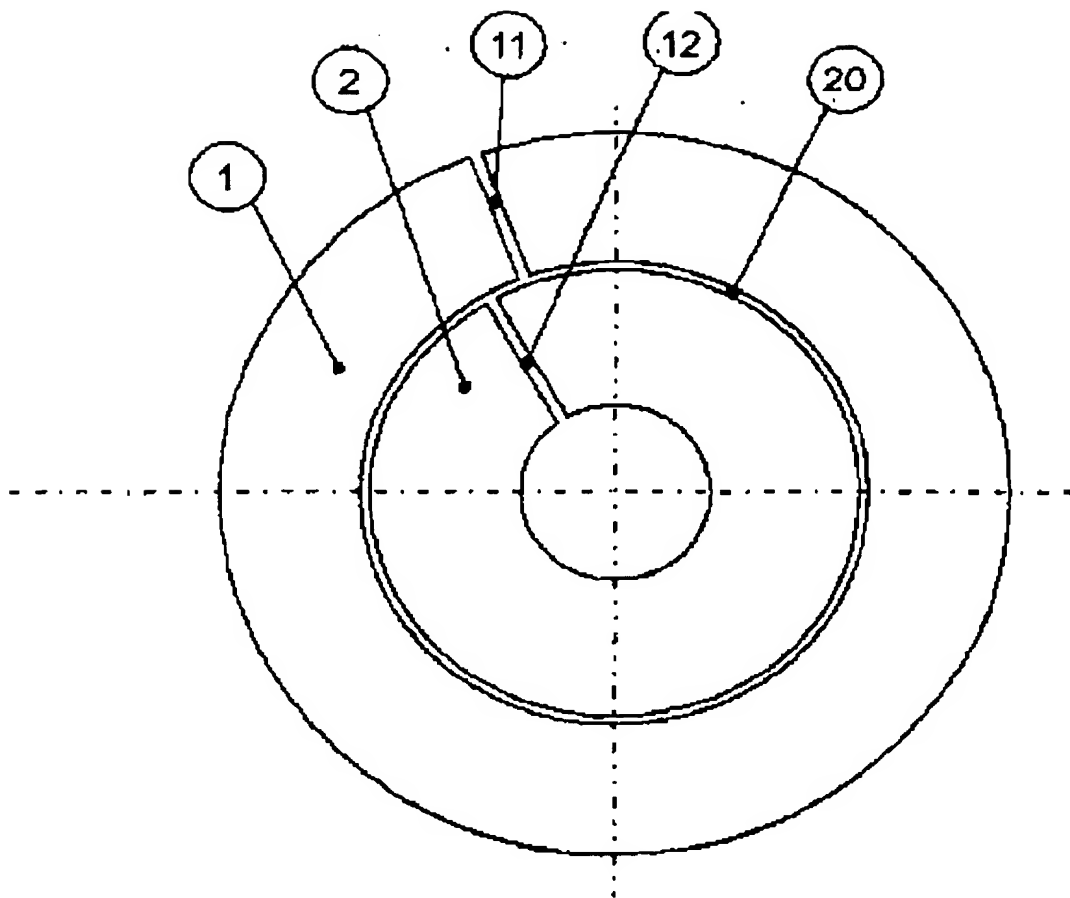


AN: PAT 2001-657692
TI: Rotary transformer inductive coupling for asynchronous electrical machine has stationary ferromagnetic primary and ferromagnetic secondary attached to rotor for transfer of slip load
PN: DE19953583-C1
PD: 06.12.2001
AB: NOVELTY - The rotary transformer inductive coupling uses a stationary ferromagnetic primary (1) separated by a radial air-gap from a ferromagnetic secondary (2), attached to the rotor of the asynchronous machine, with the primary and/or the secondary provided by individual laminations or by a solid hollow component with a cylindrical contour. The primary and the secondary each have at least 3 axially separated tangential windings, the secondary windings electrically coupled to the 3-phase winding of the asynchronous machine.; USE - The rotary transformer inductive coupling in an asynchronous electrical machine is used for transfer of the slip load from the rotor to a stationary machine component. ADVANTAGE - The coupling is maintenance-free. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows a cross-section through a rotary transformer inductive coupling for an asynchronous electrical machine. Stationary ferromagnetic primary 1 Ferromagnetic secondary 2
PA: (SEIF/) SEIFERT D;
IN: SEIFERT D;
FA: DE19953583-C1 06.12.2001;
CO: DE;
IC: H01F-027/245; H01F-038/14; H01F-038/18; H02K-011/00; H02K-017/30;
MC: V02-F02D; V02-F03A2; V02-G01D; V02-G02A2; V06-M02B; V06-M14; X11-E; X11-J04;
DC: V02; V06; X11;
FN: 2001657692.gif
PR: DE1053583 08.11.1999;
FP: 06.12.2001
UP: 27.12.2001

THIS PAGE BLANK (USPTO)



THIS PAGE BLANK (USPTO)

02P 06856



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ Patentschrift
⑩ DE 199 53 583 C 1

⑤① Int. Cl.7:
H 01 F 38/14
H 01 F 38/18
H 01 F 27/245
H 02 K 11/00
H 02 K 17/30

②① Aktenzeichen: 199 53 583.3-34
②② Anmeldetag: 8. 11. 1999
②③ Offenlegungstag: -
②④ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 6. 12. 2001

DE 199 53 583 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:
Seifert, Dieter, Dr.-Ing., 94060 Pocking, DE

⑦② Erfinder:
gleich Patentinhaber

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 197 07 860 C2
DE 33 04 719 A1

⑤④ Verwendung eines Drehstromtransformator zur bürstenlosen Übertragung der Schlupfleistung einer Asynchronmaschine

⑤⑦ Zur bürstenlosen und schleifringlosen Übertragung der Schlupfleistung vom Rotor einer Asynchronmaschine auf ein feststehendes Maschinenteil wird ein spezieller Drehstromtransformator beschrieben. Er besteht aus einem feststehenden Primärteil und einem auf der Welle der Asynchronmaschine angebrachten rotierenden Sekundärteil. Beide Teile tragen eine Drehstromwicklung mit tangential gewickelten Spulen.

DE 199 53 583 C 1

[0001] Asynchronmaschinen mit Schleifringläufer haben im Läufer meist eine Drehstromwicklung mit drei Strängen, die in Stern- oder in Dreieck geschaltet werden können. Diese Drehstromwicklung wird durch drei mit der Welle mitrotierende Leitungen mit drei Schleifringen verbunden. Über drei auf die Schleifringe aufliegende Bürsten besteht eine elektrisch leitende Verbindung von der rotierenden Läuferwicklung zu den feststehenden Klemmen.

[0002] An die feststehenden Klemmen können z. B. ohmsche Widerstände angeschlossen werden oder auch ein Frequenzumrichter. Auf diese Weise kann man das Betriebsverhalten, z. B. die Drehzahl der Asynchronmaschine beeinflussen. Diesem Vorteil steht als Nachteil der Verschleiß an den Bürsten und den Schleifringen und der damit verbundene notwendige Wartungsaufwand entgegen.

[0003] In DE 197 07 860 C2 wird ein Transformator beschrieben, der zur Übertragung eines Messsignals vom Rotor einer Drehstrom-Asynchronmaschine auf einen feststehenden Maschinenteil und zur Überwachung von physikalischen Größen des Rotors, z. B. der Temperatur dient. Dort wird der Transformator nur zur Informationsübertragung verwendet; die übertragene Leistung ist gering und für die beschriebene Anwendung unbedeutend. Der Transformator ist als Einphasentransformator ausgeführt.

[0004] Aus der DE 33 04 719 A1 ist ein Drehstromtransformator zur berührungslosen Übertragung elektrischer Energie von einem feststehenden ferromagnetischen Primärteil zu einem, von dem Primärteil durch einen radialen Luftspalt getrennten, drehbeweglichen ferromagnetischen Sekundärteil bekannt.

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es ausgehend von der DE 197 07 860 C2 zum Zweck der Veränderung des Betriebsverhaltens von Asynchronmaschinen eine berührungslose und wartungsfreie elektrische Verbindung zwischen Rotor und einem feststehenden Maschinenteil zu schaffen.

[0006] Diese Aufgabe wird durch die Verwendung eines Drehstromtransformators gemäß Patentanspruch 1 gelöst.

[0007] Die schleifende elektrische Verbindung zwischen dem Läufer und dem feststehenden Maschinenteil wird gemäß Anspruch 1 durch eine induktive Kopplung ersetzt. Hierzu wird ein Drehstromtransformator mit rotierendem Sekundärteil verwendet, wie er an sich aus der DE 33 04 719 A1 bekannt ist.

[0008] Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0009] Bild 1 zeigt ein Beispiel für einen nach Anspruch 1 verwendeten Drehstromtransformator in der Draufsicht; Bild 2 zeigt dazu den Längsschnitt.

[0010] Der Drehstromtransformator besteht aus dem primären Eisenkern (1), dem sekundären Eisenkern (2), den Primärwicklungen (3) und den Sekundärwicklungen (4). Zwischen dem primären und dem sekundären Eisenkern befindet sich ein Luftspalt (20).

[0011] Zur Vermeidung von Wirbelströmen hat der Drehstromtransformator jeweils einen radial verlaufenden Spalt (11) im Primärteil (1) bzw. einen radial verlaufenden Spalt (12) im Sekundärteil (2).

[0012] Der primäre Eisenkern (1) ist aus kreisrunden Blechen gefertigt. Es wurden zwei verschiedene Blechschnitte (mit gleichem Außendurchmesser, aber mit verschiedenen Innendurchmessern) verwendet. Das Blechpaket kann durch Schweißnähte, Nieten oder Schrauben zusammengehalten werden.

[0013] Der sekundäre Eisenkern (2) ist ebenfalls mit zwei Blechschnitten gefertigt. Die Primärwicklungen (3) und die

Sekundärwicklungen (4) sind auf nach außen offene Spulenträger (5) und (6) aufgewickelt. Durch die radialen Spalte (11, 12) der Blechpakete werden die Wicklungsenden (7, 8) aus den Eisenkernen geführt. Die Primärwicklungen (3) sind an den feststehenden Klemmen (9) anschließbar, die rotierenden Sekundärwicklungen (4) können über die Klemmen (10) an die ebenfalls rotierende Läuferwicklung der Asynchronmaschine angeschlossen werden.

[0014] Der Drehstromtransformator muss für die zu übertragende Leistung dimensioniert werden. Diese Leistung ist um so kleiner, je kleiner der Schlupf der Asynchronmaschine ist. Besonders vorteilhaft ist die Erfindung daher für Anwendungen mit kleinem Schlupfbereich, da dann der Drehstromtransformator klein bemessen werden kann.

[0015] Ein Anwendungsgebiet ist die Energieerzeugung durch Windkraft, bei der z. B. Schlupfwerte von etwa 20% ausreichend sind. Die Drehstromtransformatorleistung braucht dann nur etwa 20% der Leistung der Asynchronmaschine zu betragen.

[0016] Bild 3 zeigt ein Ausführungsbeispiel mit einem Drehstromtransformator zusammen mit einer Asynchronmaschine.

[0017] In einem Gehäuse (40) ist das Ständerblechpaket (31) einer Asynchronmaschine und außerdem der Primärteil (1) eines Drehstromtransformators befestigt. Auf einer drehbar in den Lagern (41) und (42) gelagerten Welle (43) ist das Läuferblechpaket (32) einer Asynchronmaschine und außerdem der Sekundärteil (2) des Drehstromtransformators befestigt. Das Ständerblechpaket (31) der Asynchronmaschine trägt eine dreisträngige Drehstromwicklung (33), die über feststehende Klemmen (35) an das Drehstromnetz angeschlossen werden kann.

[0018] Die Läuferwicklung (34) der Asynchronmaschine ist über die mit der Welle (43) mitrotierenden Verbindungsleitungen (36) über die Klemmen (10) mit drei Wicklungsenden (8) des Drehstromtransformators verbunden. Die restlichen drei Wicklungsenden können in Stern geschaltet werden. Die Primärwicklung (3) und die Sekundärwicklung (4) sind symbolisch dargestellt. Ein Kreuz kennzeichnet einen in die Blattebenen hinein fließenden Strom, ein Punkt einen heraus fließenden Strom.

[0019] Drei Wicklungsenden der Primärwicklungen (3) können in Stern geschaltet werden. Die verbleibenden drei Wicklungsenden (7) führen zu den feststehenden Klemmen (9). An diese Klemmen kann man z. B. einen Frequenzumrichter zur Drehzahlsteuerung der Asynchronmaschine anschließen. Dieses System hat dann das Betriebsverhalten der "Doppelt gespeisten Asynchronmaschine", mit dem zusätzlichen Vorteil der Wartungsarmut.

Patentansprüche

1. Verwendung eines Drehstromtransformators, mit einem feststehenden ferromagnetischen Primärteil und einem durch einen radialen Luftspalt getrennten, auf dem Rotor einer Asynchronmaschine befestigten ferromagnetischen Sekundärteil, wobei der Primärteil (1) oder der Sekundärteil (2) oder beide aus einzelnen, in axialer Richtung zu einem Blechpaket geschichteten Blechen oder massiven hohlzylindrischen Einzelteilen mit kreisrunder Innenkontur bzw. Außenkontur bestehen und der Primärteil (1) und der Sekundärteil (2) jeweils mindestens drei in axialer Richtung durch ferromagnetische Teile voneinander getrennte tangential gewickelte Wicklungen (3) und (4) besitzen und die Wicklungen (4) des Sekundärteils (2) mit der Drehstromwicklung (34) des Läufers der Asynchronma-

schine elektrisch leitend verbunden ist, zur berührungslosen Übertragung der Schlupfleistung der Asynchronmaschine vom Rotor auf einen feststehenden Maschinenteil.

2. Verwendung eines Drehstromtransformators nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der primäre ferromagnetische Teil (1) nur einen einzigen vom inneren Rand zum äußeren Rand ganz oder teilweise durchlaufenden Spalt (11) besitzt.

3. Verwendung eines Drehstromtransformators nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der sekundäre ferromagnetische Teil (2) nur einen einzigen vom inneren Rand zum äußeren Rand ganz oder teilweise durchlaufenden Spalt (12) besitzt.

4. Verwendung eines Drehstromtransformators nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Wicklungen (3) des Primärteils (1) des Drehstromtransformators mit einem Stromrichter verbunden ist, der die elektrische Leistung mit variabler Spannung und variabler Frequenz überträgt.

5. Verwendung eines Drehstromtransformators nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Wicklungen (3) des Primärteils (1) des Drehstromtransformators mit ohmschen Widerständen verbunden sind.

6. Verwendung eines Drehstromtransformators nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Wicklungen (3) des Primärteils (1) des Drehstromtransformators zu einer Sternschaltung verbunden sind.

7. Verwendung eines Drehstromtransformators nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Wicklungen (3) des Primärteils (1) des Drehstromtransformators zu einer Dreieckschaltung verbunden sind.

8. Verwendung eines Drehstromtransformators nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Wicklungen (4) des Sekundärteils (2) des Drehstromtransformators zu einer Sternschaltung verbunden sind.

9. Verwendung eines Drehstromtransformators nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Wicklungen (4) des Sekundärteils (2) des Drehstromtransformators zu einer Dreieckschaltung verbunden sind.

10. Verwendung eines Drehstromtransformators nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Drehstromtransformator und die aktiven Teile der Asynchronmaschine in einem gemeinsamen Gehäuse (40) untergebracht sind.

11. Verwendung eines Drehstromtransformators nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Drehstromtransformator außerhalb des Gehäuses (40) der Asynchronmaschine untergebracht ist.

12. Verwendung eines Drehstromtransformators nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Wicklungen (3) des Primärteils (1) des Drehstromtransformators durch einen oder mehrere axiale Luftspalte zwischen ferromagnetischen Teilen magnetisch entkoppelt sind.

13. Verwendung eines Drehstromtransformators nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Wicklungen (4) des Sekundärteils (2) des Drehstromtransformators durch einen oder mehrere axiale Luftspalte zwischen ferromagnetischen

Teilen magnetisch entkoppelt sind.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

THIS PAGE BLANK (USPTO)

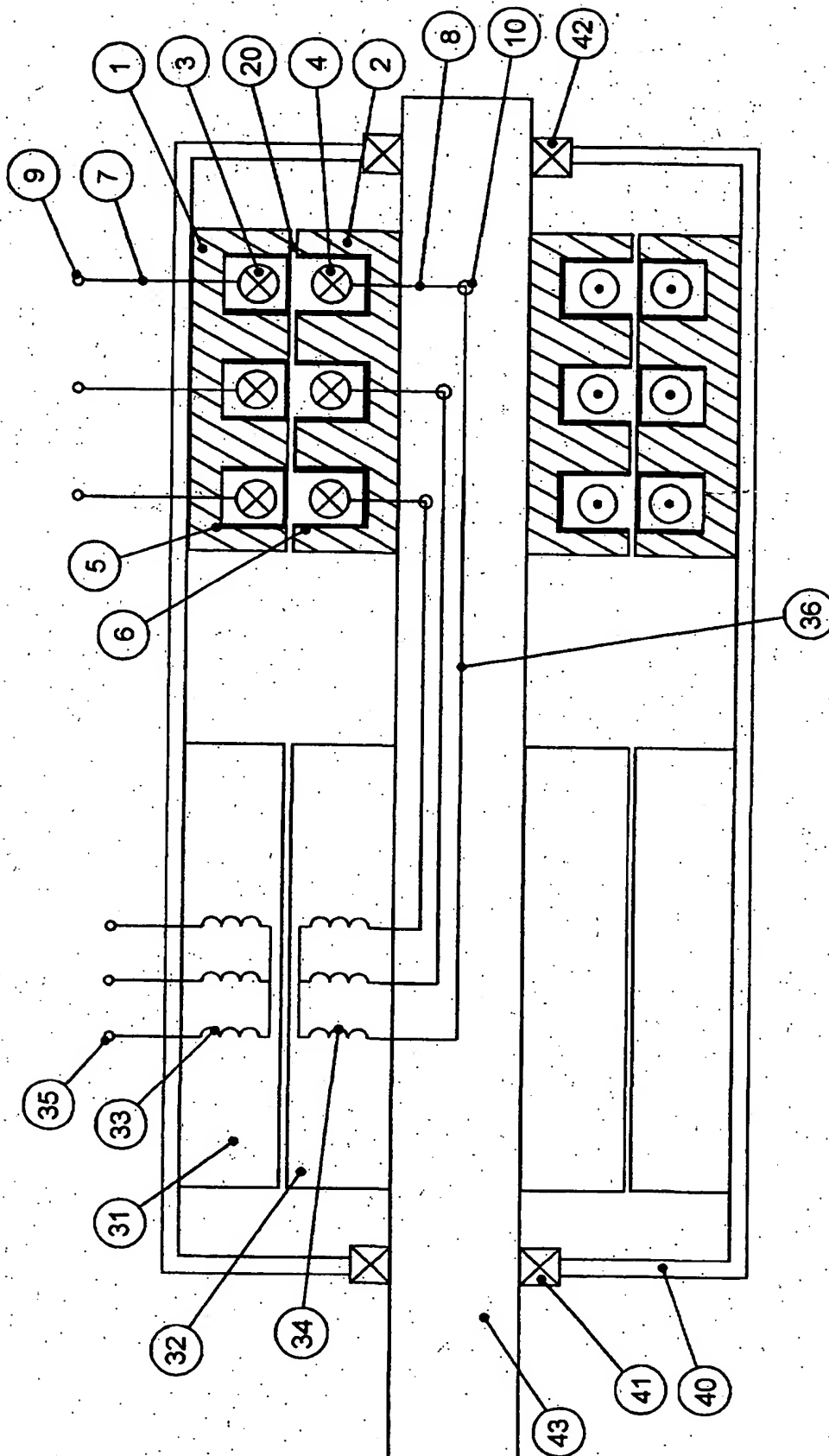


Bild 3

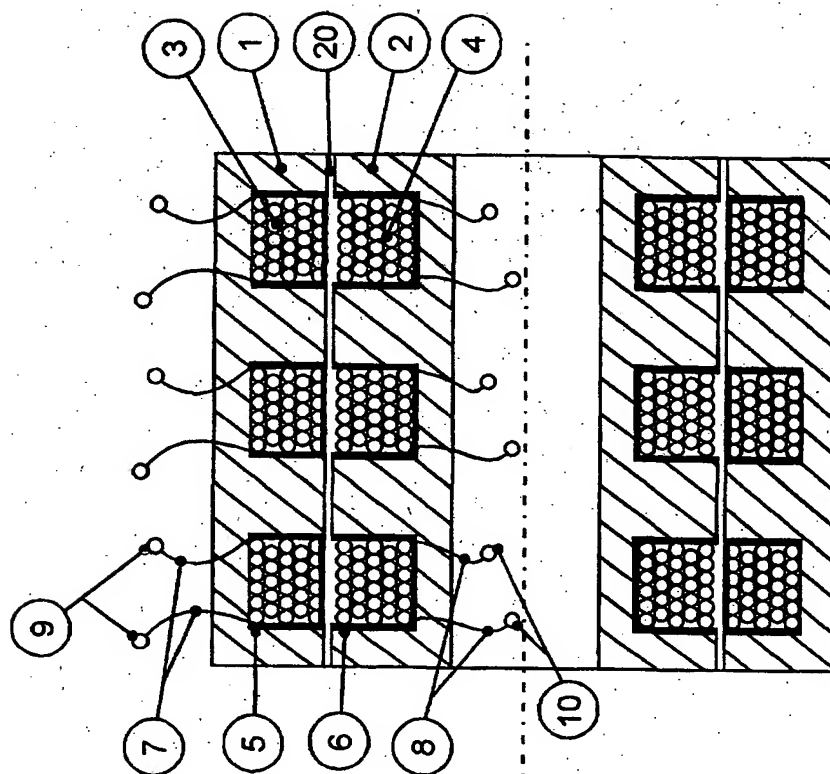


Bild 2

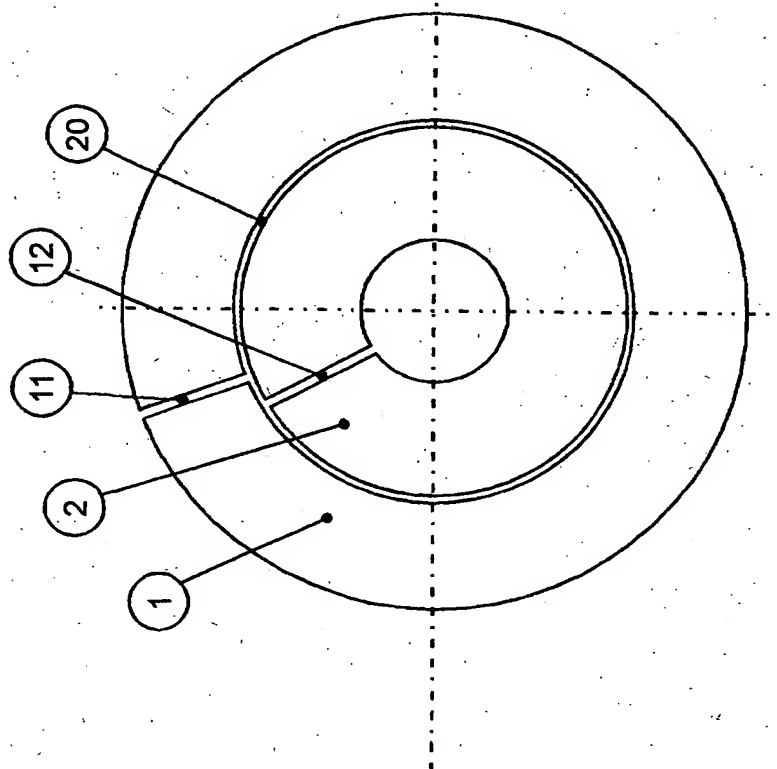


Bild 1